

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun dengan cara memanfaatkan energi potensial yang dimiliki oleh aliran air pada jarak ketinggian tertentu dari tempat instalasi pembangkit listrik. Sebuah skema mikrohidro memerlukan dua hal yaitu debit air dan ketinggian jatuh (*head*) untuk dapat menghasilkan tenaga yang dapat dimanfaatkan. Merupakan sumber energi yang secara ekonomis sangat efisien, juga mudah perawatannya. Pembangkit mikrohidro ini sangat potensial untuk diterapkan di sungai Indonesia.

Salah satu PLTMH yang berjalan dan sudah dirasakan manfaatnya oleh masyarakat adalah mikrohidro Sumber Maron. Mikrohidro ini merupakan suatu pembangkit listrik sederhana yang berada di desa Karang Suko Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang, mikrohidro Sumber Maron dibangun oleh sebuah wawasan beserta warga desa dan bekerja sama dengan Universitas Muhamadiyah Malang. Debit air di desa Karang Suko Sumber Maron selalu stabil meskipun pada musim kemarau. Pemanfatan mikrohidro Sumber Maron dengan debit air  $0,7m^3$  dan head (tinggi jatuh air) 5,6 m, dapat menghasilkan daya sebesar 35 Kilowatt. Bukan hal yang baru lagi apabila kita mendapatkan paket-paket penyelesaian masalah aliran fluida dalam bentuk program-program komputer. Sebagai contoh, dalam perhitungan kerugian-kerugian (*losses*), perhitungan kecepatan, debit, droptekan, dan lain-lain, semuanya dapat diolah dalam program yang telah tersedia, sehingga efisiensi dari turbin itu dapat dimaksimalkan.

Perangkat lunak CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dapat mensimulasikan tekanan fluida pada turbin, baik tekanan inlet, outlet dan sudu pada turbin. Sehingga didapat gambaran jelas mengenai kondisi kerja serta besaran tekanan yang diterima sudu pompa, rumah pompa dan temperatur pada pompa. Karena dalam beberapa perancangan terdapat beberapa hasil yang tidak sesuai dengan perhitungan perancangannya. Oleh sebab itu untuk mengetahui hasil kerja mikrohidro Sumber Maron sudah tepat atau bisa dimaksimalkan dapat dilakukan dengan simulasi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah “Bagaimana analisis hasil kerja turbin air pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro sumber maron menggunakan simulasi *CFD*”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan unjuk kerja turbin PLTMH Sumber Maron menggunakan simulasi *CFD*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk memberi kejelasan terhadap isi pembahasan dan supaya mengarah pada permasalahan yang ditentukan maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Software yang digunakan *Autodesk Simulation CFD 2014*
2. Meshing turbin propeller poros horizontal PLTMH Sumber Maron
3. Analisa unjuk kerja pada turbin propeller poros horizontal PLTMH Sumber Maron.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh dari sebuah Simulasi ini antara lain adalah :

1. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai ilmu pengetahuan tentang simulasi kerja turbin air.

Simulasi diartikan sebagai suatu sistem yang digunakan untuk memecahkan atau menguraikan persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dengan atau tidak menggunakan metode tertentu, dan lebih ditekankan pada pemakaian komputer untuk mendapatkan solusi. Simulasi merupakan teknik atau cara penyelesaian persoalan melalui pengolahan data operasi sistem imitasi untuk memperoleh data output penyelidikan atau percobaan penelitian sebagai bahan solusi persoalan ataupun sebagai bahan masukan dalam rangka pengembangan dan perbaikan struktur dan operasi sistem ril.

2. Sebagai literatur atau referensi pada penelitian dan sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi tentang turbin air khususnya.

Penggunaan sistem komputer sebagai suatu sistem ril dapat memberikan keleluasaan dan kemudahan dalam melakukan penyelidikan dan percobaan penelitian dalam rangka penyelesaian persoalan. Simulasi dapat dirancang untuk menghasilkan output mengenai kemampuan dan kehandalan sistem serta karakteristik dan keadaan sistem sebagai masukan dalam rangka pengkajian pengembangan sistem dan optimasi hasil operasi sistem. Simulasi dapat diterapkan untuk menggantikan dan mewakili pelaksanaan penyelidikan dan percobaan penelitian ril yang dihadapkan dengan masalah biaya yang mahal, resiko fatal, waktu yang terbatas dan sarana yang tidak memadai.

Kelebihan simulasi pada penyelesaian persoalan terletak pada pemodelan dan analisis yang disesuaikan dengan bentuk persoalan serta tujuan penyelesaian persoalan, terutama persoalan rumit yang tidak layak diselesaikan dengan menggunakan metode dan model analitik. Simulasi dapat berfungsi lebih efektif dengan membedah persoalan secara terbuka, berbeda dengan penggunaan metode yang memerlukan perumusan persoalan yang disesuaikan.

Dengan pendekatan sistem, simulasi dapat dirancang untuk menghadirkan sistem dalam bentuk operasi komputer sehingga dengan pengoperasian sistem dapat diperoleh gambaran mengenai keadaan sistem dan karakteristik operasional sistem. Dengan menggunakan model yang sesuai dan prosedur pengoperasian sistem yang valid, simulasi dapat memberikan hasil operasi sistem maya yang sesuai dengan hasil operasi sistem ril .

Dengan dasar pemodelan sistem dan operasi sistem ril, teknik simulasi dapat digunakan untuk penyelesaian beragam persoalan yang menyangkut dengan sistem dan operasi sistem. Simulasi dapat diaplikasikan dengan menggunakan prosedur pengoperasian sistem yang secara khusus disusun untuk tujuan penyelesaian persoalan yang dihadapi.

3. Hasil simulasi dapat dijadikan sebagai sarana diagnosis dalam mencari sebab masalah atau kegagalan yang terjadi di dalam sistem operasional yang sedang berjalan.

Hal yang paling mendasar mengapa konsep CFD (software CFD) banyak sekali digunakan dalam dunia industri adalah dengan CFD dapat dilakukan analisa terhadap suatu sistem dengan mengurangi biaya eksperimen dan tentunya waktu yang panjang dalam melakukan eksperimen tersebut. Hal

lain yang mendasari pemakaian konsep CFD adalah pemahaman lebih dalam akan suatu masalah yang akan diselesaikan atau dalam hal ini pemahaman lebih dalam mengenai karakteristik aliran fluida dengan melihat hasil berupa grafik, vektor, kontur dan bahkan animasi. Ditinjau dari istilahnya, Computational Fluid Dynamics (CFD) bisa berarti suatu teknologi komputasi yang memungkinkan kita untuk mempelajari dinamika dari benda-benda atau zat-zat yang mengalir. Hasil simulasi yang diperoleh dapat dijadikan evaluasi mendapatkan desain yang lebih baik dan melihat pengoptimalan hasil kerja turbin.

